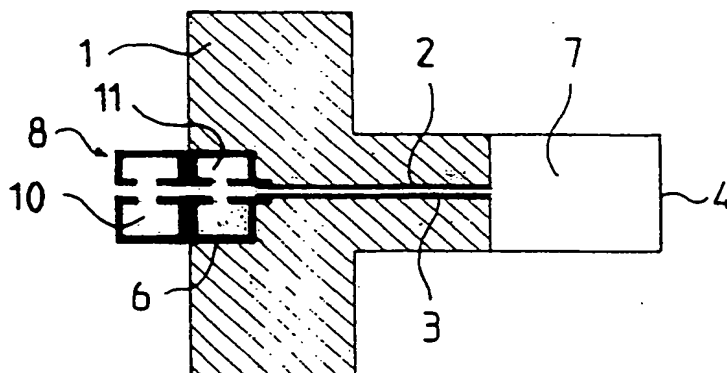


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : A61F 11/08, H04R 25/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 91/1116 (43) Date de publication internationale: 8 août 1991 (08.08.91)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00070</p> <p>(22) Date de dépôt international: 1er février 1991 (01.02.91)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 90/01319 1er février 1990 (01.02.90) FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: LE HER, François [FR/FR]; 330, rue Pasteur, Franqueville S.-Pierre, F-76520 Boos (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET ARBOUSSE BASTIDE; 20, rue de Copenhague, F-67000 Strasbourg (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: AU, BR, CA, JP, KR, US.</p>		<p>Publiée</p> <p><i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p> <p><i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification a</i> <i>revendications, sera republiée si de telles modifications so</i> <i>reçues.</i></p>

(54) Title: SELECTIVE FILTERING SOUND TRANSMISSION DEVICE FOR THE EXTERNAL AUDITORY CANAL

(54) Titre: DISPOSITIF DE TRANSMISSION DU SON A FILTRAGE SELECTIF, DESTINE A ETRE MIS EN PLACE DANS LE CONDUIT AUDITIF EXTERNE



(57) Abstract

A selective filtering sound transmission device comprising an end piece provided with a valve and a drilled hole and designed to fit into the external auditory canal, said end piece being formed by making a mould of the auditory canal and producing a countermould. Said hole (2) includes a tube (3) which opens into the space (7) left between the end piece (1) and the eardrum (4), the outer end of said tube being extended by an acoustic valve (8) which is partially or wholly inserted in a holder (6) housed in the end piece (1) and which defines at least one resonance cavity (8').

(57) Abrégé

Dispositif de transmission du son à filtrage sélectif, comportant un embout, muni d'une valve et d'un perçage, destiné être mis en place dans le conduit auditif externe, ledit embout étant réalisé par moulage du conduit auditif effectué par prise d'empreinte et fabrication d'un contre-moule. Le dispositif comporte, placé dans le perçage (2), un tube (3) débouchant dans la cavité résiduelle (7) existant entre l'embout (1) et le tympan (4) et prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique (8) insérée partiellement ou totalement dans un logement (6) ménagé dans l'embout (1) et délimitant au moins une cavité de résonance (8').

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark				

DISPOSITIF DE TRANSMISSION DU SON A FILTRAGE
SELECTIF, DESTINE A ETRE MIS EN PLACE DANS LE CONDUIT
AUDITIF EXTERNE.

La présente invention a pour objet un
dispositif de transmission du son à filtrage sélectif
destiné à être mis en place dans le conduit auditif
5 externe.

On connaît à ce jour divers dispositifs
destinés à la protection individuelle contre le
bruit, parmi lesquels les casques anti-bruit et les
bouchons d'oreille.

10 Les casques anti-bruit présentent
généralement une bonne efficacité au plan de la
protection acoustique, toutefois ils posent le
problème de leur tolérance mécanique et acoustique,
du fait que leur efficacité est directement
15 proportionnelle à la pression exercée sur le contour
de l'oreille, et du fait également du phénomène
d'autophonie qu'ils induisent.

Les bouchons d'oreille peuvent consister
en des boules de cire molle que l'on pétrit avant de
20 les introduire dans le conduit auditif externe, mais
qui présentent l'inconvénient d'être difficiles à
mettre en place correctement, donnant lieu à un
contact aléatoire avec le conduit auditif externe, et
l'inconvénient supplémentaire de ne pas écarter le
25 risque d'une contamination microbienne.

Afin de remédier à cet inconvénient on a proposé un bouchon protecteur moulé directement sur le conduit auditif. Un tel bouchon fait l'objet du brevet français 2,108,657, qui en préconise le moulage dans le conduit 5 auditif en état d'extension, de manière à assurer un ajustage plus étroit dudit bouchon dans ledit conduit auditif.

Toutefois ce type de bouchon, s'il offre effectivement l'avantage d'assurer un contact précis et anatomique avec le conduit auditif externe, présente en 10 contrepartie l'inconvénient de ne pas éviter le phénomène d'autophonie et d'être d'une hygiène incertaine, du fait que le produit siliconé injecté dans le conduit auditif se polymérise avec l'ensemble des sérosités qui s'y trouvent présentes.

15 D'autre part, afin de réduire le phénomène d'autophonie lié à l'utilisation de ce type de bouchon, diverses tentatives ont été effectuées, visant à réaliser des bouchons protecteurs munis d'un perçage. Cependant la longueur et le diamètre de ces perçages, ainsi que le volume 20 résiduel existant entre le tympan et l'extrémité du bouchon, conditionnent l'atténuation acoustique, et leur caractère aléatoire entraîne des modifications considérables de la réponse acoustique obtenue.

Pour remédier à cet inconvénient on a proposé, 25 dans le document EP-A-0 112 594, des valves acoustiques dont le perçage est quantifié en diamètre et en longueur, avec ou sans élément absorbant. Toutefois le filtre acoustique ainsi réalisé est un filtre de deuxième ordre dont la pente d'atténuation est de seulement 15 décibels par octave.

30 La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients des systèmes connus en proposant un dispositif protecteur de l'ouïe réalisé sur mesure d'après un moulage individuel et adapté au contexte acoustique du porteur.

La présente invention a ainsi pour objet un dispositif de transmission du son à filtrage sélectif qui se caractérise essentiellement en ce qu'il comporte un embout obturant complètement le conduit auditif externe et une valve
5 acoustique insérée dans cet embout et comprenant un tube ouvert associé à au moins une cavité de résonance, selon le principe connu du résonateur HELMHOLTZ, le filtre acoustique ainsi constitué étant un filtre de quatrième ordre dont la pente d'atténuation est de 30 décibels par octave.

10 L'embout du dispositif selon l'invention est réalisé par moulage à partir d'une empreinte prise sur le porteur, selon les techniques utilisées en prothèse auditive.

La réalisation de cet embout doit néanmoins répondre à certaines conditions dont le respect conditionne
15 la qualité du produit et donc du dispositif.

Ainsi, après avoir été taillée et préparée, l'empreinte est baignée dans un bain de cire chaude afin d'obtenir une surcharge qui peut être parfaitement quantifiée. Le contre-moule est ensuite réalisé en une ou
20 deux parties puis la matière choisie est coulée dans le moule et cuite sous pression afin de réaliser sa parfaite polymérisation.

L'embout est ensuite démoulé et enduit d'un vernis, les deux opérations de vernissage consécutives
25 permettant d'obtenir une surépaisseur de l'embout par rapport à l'empreinte, ce qui a pour effet de provoquer, lors de sa mise en place dans le conduit auditif externe, une légère compression des parois de ce dernier, empêchant toute fuite acoustique.

30 La matière choisie pour réaliser l'embout du dispositif selon l'invention est de préférence un silicone médical anallergique, mais elle peut aussi être un polyméthylméthacrylate polymérisé à haute pression et haute température.

La valve acoustique est mise en place dans l'embout une fois démoulé après perçage d'une ouverture tubulaire et d'un logement adapté à la recevoir.

Conformément à l'invention, la valve acoustique
5 insérée dans l'embout comprend au moins une cavité de résonance prolongée par un tube qui est placé dans un perçage tubulaire ménagé dans l'embout et qui débouche dans une cavité résiduelle existant entre l'embout et le tympan, chaque cavité de résonance pouvant être vide ou remplie d'un
10 élément acoustiquement absorbant comme une mousse synthétique ou de l'ouate de cellulose, selon le degré de l'absorption sonore recherché.

Selon la fréquence des vibrations sonores à absorber, le diamètre du perçage du tube ouvert peut varier
15 de 0,1 à 2,2 mm et sa longueur de 10 à 25 mm, tandis que chaque cavité de résonance présente un volume variant de 0,1 à 3 cm³.

Dans le cas où la valve acoustique comprend plus d'une cavité de résonance, ces cavités peuvent être soit
20 extérieures à l'embout, soit insérées totalement ou partiellement dans l'embout.

Selon une variante de réalisation, destinée à permettre au porteur de communiquer avec un correspondant dans une ambiance sonore, la valve acoustique comporte, dans
25 une de ses cavités de résonance, un écouteur relié par un dispositif de connexion approprié à un émetteur-récepteur radio, et relié d'autre part, par un câble électrique, à un micro logé dans une cavité ménagée dans l'embout, à courte distance de la cavité résiduelle, à laquelle elle est reliée
30 par un tube disposé dans un perçage qui joue le rôle de capteur de sons vis-à-vis des ondes sonores qui franchissent le tympan lorsque le porteur parle.

Le porteur de ce type de dispositif peut ainsi adresser, sans avoir à élever la voix, un message qui n'est

pas parasité par le bruit ambiant, et recevoir un message en retour.

Selon une autre variante de réalisation, le micro est remplacé par un autre transducteur qui fait à la fois office de micro et d'écouteur. Dans ce cas, l'écouteur est supprimé, le transducteur étant directement relié au dispositif de connection lui-même relié à l'émetteur-récepteur radio.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite en regard du dessin annexé qui en représente divers modes de réalisation pris à titre d'exemple, étant bien entendu que cette description ne présente aucun caractère limitatif vis-à-vis de l'invention.

Dans le dessin annexé :

- 15 - la figure 1 représente une vue en coupe schématique d'un premier dispositif selon l'invention.
- la figure 2 représente une vue en coupe schématique d'un second dispositif selon l'invention.
- la figure 3 représente une vue en coupe schématique d'un dispositif selon l'invention adapté à transmettre la voix du porteur à un système de radio communication à haute fréquence.

Si on se réfère d'abord à la figure 1, on voit que le dispositif selon l'invention comporte un embout 1 moulé muni d'un perçage 2 dans lequel se trouve placé un tube 3 prolongé à son extrémité externe par une valve 8 insérée dans un logement 6 ménagé dans l'embout 1 et comportant une cavité de résonance 8' munie d'une ouverture 9. Le tube 3 débouche à son extrémité interne dans une cavité résiduelle 7 ménagée entre l'extrémité interne de l'embout 1 et le tympan 4.

Il est aisé de concevoir que ce mode de réalisation permet la réalisation de toute une gamme de filtres acoustiques du 4ème ordre, en jouant sur le diamètre du tube 3, le volume de la cavité de résonance 8' de la valve

8 et le volume de la cavité résiduelle 7 existant entre l'extrémité de l'embout 1 et le tympan 4. Un tel filtre permet d'obtenir une pente de l'atténuation acoustique de 30 dB par octave.

5 Si on se réfère maintenant à la figure 2, le dispositif représenté sur cette figure constitue un filtre plus absorbant que le précédent, du fait que la valve 8 est constituée de deux cavités de résonance 10 et 11 dont la première est extérieure à l'embout 1, tandis que la seconde y
10 est insérée, étant prolongée par un tube 3 logé dans le perçage 2 ménagé dans l'embout 1. Les différents paramètres de ce dispositif, à savoir la longueur du tube 3, le volume de chacune des cavités de résonance 10 et 11 de la valve acoustique 8 et le volume de la cavité résiduelle 7 existant
15 entre l'embout 1 et le tympan 4 permettent également, dans ce cas de figure, de moduler à la demande le filtre acoustique ainsi constitué en l'adaptant au contexte sonore du porteur.

Selon une variante du dispositif selon l'invention, les deux valves acoustiques représentées aux
20 figures 1 et 2 peuvent être protégées par une couronne de métal encastrable ou enclipsable dans l'embout 1 afin d'accentuer, dans certains cas particuliers, l'atténuation des basses fréquences.

Si on se réfère à la figure 3, on voit sur cette
25 figure un dispositif adapté à transmettre la voix du porteur à un émetteur-récepteur radio, portatif ou non. Le dispositif comporte encore dans ce cas un embout 1 muni d'un perçage 2 dans lequel est placé un tube 3 prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique 8 délimitant une cavité de
30 résonance 8' dans laquelle est aménagé un logement 12 pour un écouteur 13 dont la sortie 13' débouche dans le tube 3 et qui est relié à un dispositif de connexion 14 relié à l'émetteur-récepteur et relié d'autre part, par un câble électrique 15, à un micro 16 logé dans une cavité 17
35 prolongée par un perçage 18 qui débouche dans la cavité

7

résiduelle 7 et dans lequel se trouve placé un tube 15 solidarisé au micro 16 et qui joue le rôle de capteur de sons vis-à-vis des ondes sonores qui franchissent le tympan 4 lorsque le porteur parle.

5 Un micro 16 de sensibilité suffisante et de
courbe de réponse adaptée permet ainsi de capter dans la
cavité 7 les ondes sonores de la voix du porteur sans capter
les ondes sonores extérieures qui arrivent par le tuyau 3. Ce
type de dispositif est particulièrement utile dans le cas où
10 le porteur et son correspondant évoluent dans un milieu
sonore particulièrement bruyant, du type de ceux où sont
actionnées en permanence certaines machines-outils, leur
permettant de communiquer sans que le micro du poste émetteur
capte les bruits extérieurs.

15 Le micro 16 peut être remplacé par un autre
transducteur qui fait à la fois office de micro et
d'écouteur. Dans ce cas l'écouteur 13 est supprimé et le
câble électrique 15 relie directement le connecteur 14 au
transducteur 16.

20 Il va de soi que la présente invention ne saurait
être limitée à la description qui précède de certains de ses
modes de réalisation, susceptibles de subir un certain nombre
de modifications sans pour autant sortir du cadre de
l'invention.

REVENDICATIONS

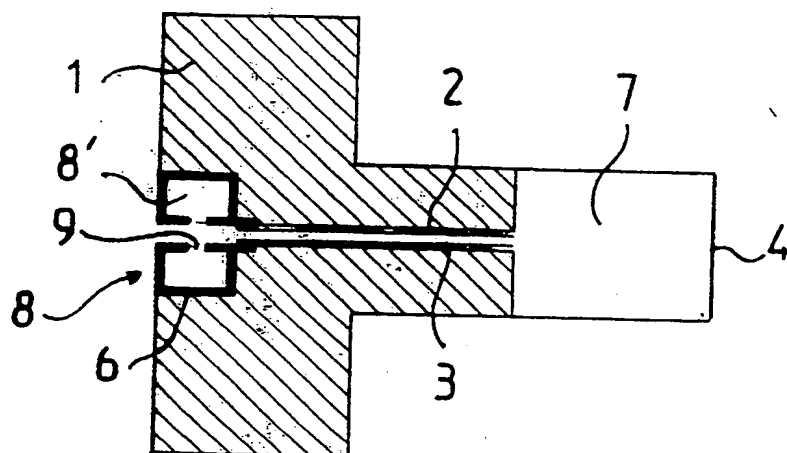
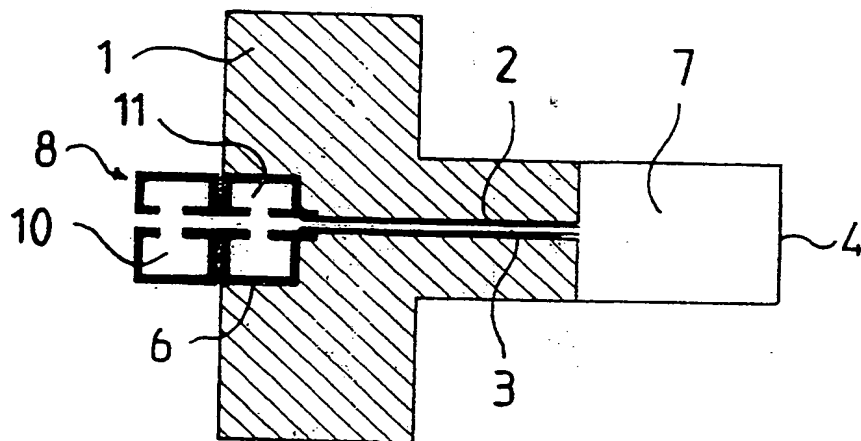
- 1) Dispositif de transmission du son à filtrage sélectif, du type comportant un embout, muni d'une valve et d'un perçage, destiné à être mis en place dans le conduit auditif externe, ledit embout étant réalisé par moulage du conduit auditif effectué par prise d'empreinte et fabrication d'un contre-moule, caractérisé en ce qu'il comporte, placé dans le perçage (2), un tube (3) débouchant dans la cavité résiduelle (7) existant entre l'embout (1) et le tympan (4) et prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique (8) insérée partiellement ou totalement dans un logement (6) ménagé dans l'embout (1) et délimitant au moins une cavité de résonance (8').
- 2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité de résonance (8') peut être extérieure à l'embout (1) ou insérée dans l'embout (1).
- 3) Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la cavité de résonance (8') est remplie d'un matériau acoustiquement absorbant.
- 4) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tube (3) présente une longueur de 10 à 25 mm et un diamètre de 0,1 à 2,2 mm.
- 5) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque cavité de résonance (8') présente un volume de 0,1 à 3 cm³.
- 6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une cavité supplémentaire (17) permettant d'abriter un transducteur relié par un câble électrique (15) à un dispositif de connexion (14).
- 7) Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le transducteur est un micro (16) relié par un câble électrique (15) au dispositif de connexion (14)

relié d'autre part à un écouteur (13) placé dans un logement (12) ménagé dans le tube (3), la cavité (17) se prolongeant par un perçage (18) qui débouche dans la cavité résiduelle (7) et dans lequel se trouve placé un tube (19) destiné à
5 capter les ondes sonores de la voix du porteur pour les transmettre à un système émetteur-récepteur radio relié au dispositif de connexion (14).

8) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moule
10 servant à fabriquer l'embout (1) est légèrement plus grand que l'empreinte à partir de laquelle il est réalisé, ce résultat étant obtenu par l'immersion de cette dernière dans un bain de cire chaude préalablement à la réalisation dudit moule.

15 9) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embout (1) est réalisé en silicone réticulant à haute température ou en un polyméthylméthacrylate dont la polymérisation complète est obtenue par cuisson sous pression avant démoulage.

20 10) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embout (1) est recouvert d'une couche d'un vernis silicone.

Fig 1Fig 2

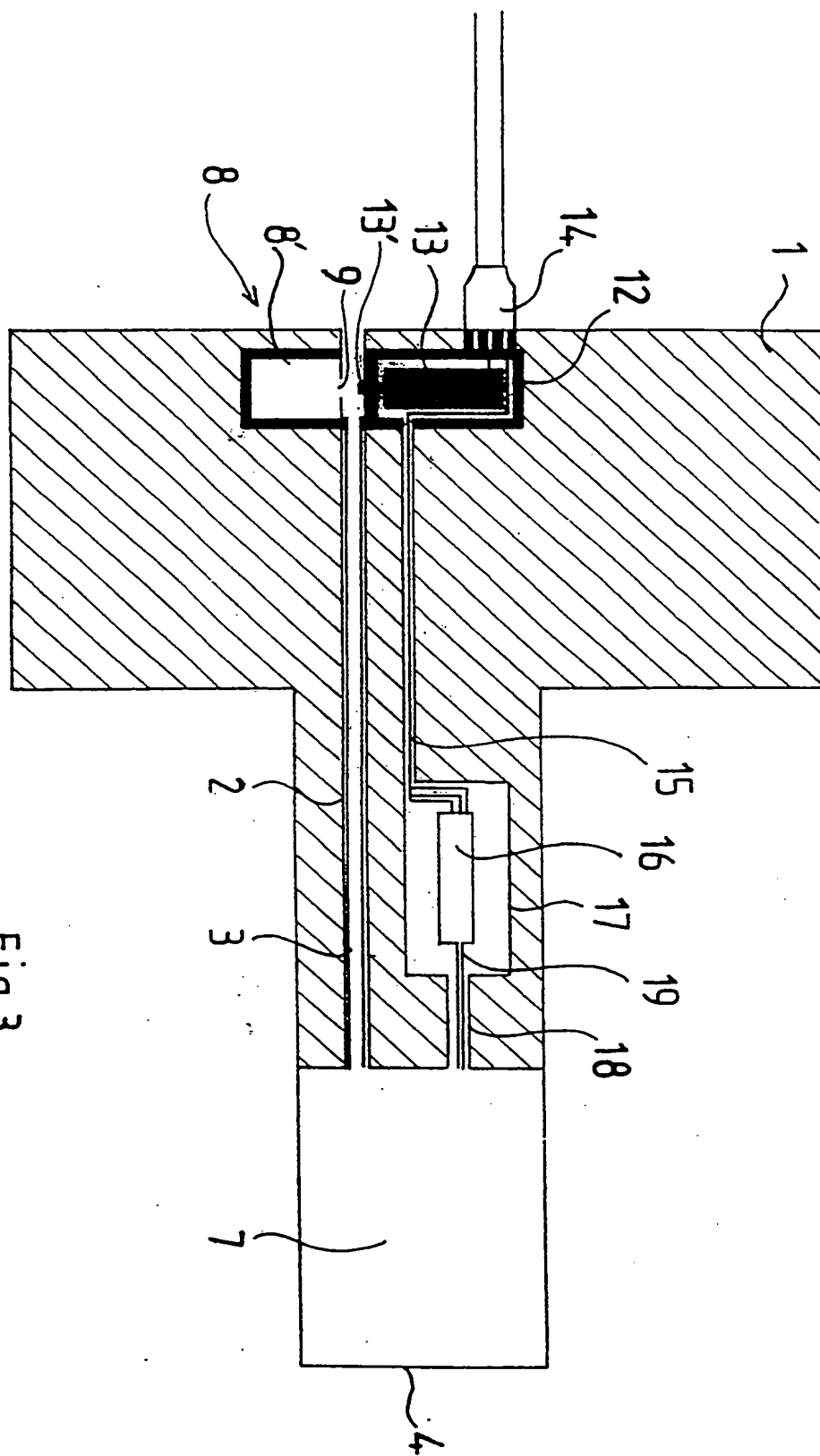


Fig 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/FR91/00070

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> ⁵IPC: A61F 11/08, H04R 25/00 </div>																													
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 30%;">Classification System</th> <th style="width: 70%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 10px;"> ⁵IPC </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 10px;"> A61F, H04R </td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	⁵ IPC	A61F, H04R																							
Classification System	Classification Symbols																												
⁵ IPC	A61F, H04R																												
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category ¹⁰</th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>EP, A, 0112594 (DE BOER et al.) 4 July 1984 see page 4, line 30 - page 5, line 10; page 6, lines 2-29; page 7, lines 9-14; figures 1-5</td> <td style="text-align: center;">1-3,5,9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>cited in the application</td> <td style="text-align: center;">4,6,7,8,10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>FR, A, 2631815 (S.B. RASMUSSEN) 1 December 1989 see abstract; page 7, line 3 - page 9, line 35; figures</td> <td style="text-align: center;">4,6,7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>EP, A, 0197630 (INNOVATIVE HEARING CORP.) 15 October 1986 see page 6, lines 6-8; page 7, lines 4-20,30-33</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Y</td> <td>FR, A, 2108657 (GENERAL ELECTRIC) 19 May 1972 see page 11, lines 30-35 cited in the application</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 2785675 (N. BERKMAN) 19 March 1957 see column 5, line 69 - column 6, line 33; figures 16-18</td> <td style="text-align: center;">1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	EP, A, 0112594 (DE BOER et al.) 4 July 1984 see page 4, line 30 - page 5, line 10; page 6, lines 2-29; page 7, lines 9-14; figures 1-5	1-3,5,9	Y	cited in the application	4,6,7,8,10	Y	FR, A, 2631815 (S.B. RASMUSSEN) 1 December 1989 see abstract; page 7, line 3 - page 9, line 35; figures	4,6,7	A		1,5	Y	EP, A, 0197630 (INNOVATIVE HEARING CORP.) 15 October 1986 see page 6, lines 6-8; page 7, lines 4-20,30-33	8	A		9	Y	FR, A, 2108657 (GENERAL ELECTRIC) 19 May 1972 see page 11, lines 30-35 cited in the application	10	A	US, A, 2785675 (N. BERKMAN) 19 March 1957 see column 5, line 69 - column 6, line 33; figures 16-18	1-5
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																											
X	EP, A, 0112594 (DE BOER et al.) 4 July 1984 see page 4, line 30 - page 5, line 10; page 6, lines 2-29; page 7, lines 9-14; figures 1-5	1-3,5,9																											
Y	cited in the application	4,6,7,8,10																											
Y	FR, A, 2631815 (S.B. RASMUSSEN) 1 December 1989 see abstract; page 7, line 3 - page 9, line 35; figures	4,6,7																											
A		1,5																											
Y	EP, A, 0197630 (INNOVATIVE HEARING CORP.) 15 October 1986 see page 6, lines 6-8; page 7, lines 4-20,30-33	8																											
A		9																											
Y	FR, A, 2108657 (GENERAL ELECTRIC) 19 May 1972 see page 11, lines 30-35 cited in the application	10																											
A	US, A, 2785675 (N. BERKMAN) 19 March 1957 see column 5, line 69 - column 6, line 33; figures 16-18	1-5																											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																													
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">20 March 1991 (20.03.91)</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">27 May 1991 (27.05.91)</div> </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">20 March 1991 (20.03.91)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">27 May 1991 (27.05.91)</div>	International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer																							
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center;">20 March 1991 (20.03.91)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center;">27 May 1991 (27.05.91)</div>																												
International Searching Authority <div style="text-align: center;">European Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer																												

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	US, A, 2888921 (C.A. NIELSON et al.) 2 June 1959 see figure 3	1,2,4,5
A	US, A, 2619960 (L.T. REYNOLDS) 2 December 1952 see figure 2	1,2,4,5
A	DE, U, 8713595 (W. DREVE) 10 March 1986 see page 8, lines 3-11; figures	6,9
A	US, A, 4372904 (D.L. GUNN) 8 February 1983 see column 3, lines 38-40; column 4, line 59 - column 5, line 47	1,8,9

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9100070
SA 44535

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 06/05/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0112594	04-07-84	NL-A- 8204984	16-07-84
		AU-B- 561501	07-05-87
		AU-A- 2273983	28-06-84
		JP-A- 59166997	20-09-84
		US-A- 4587965	13-05-86
FR-A- 2631815	01-12-89	AU-A- 3507489	30-11-89
		DE-A- 3916995	07-12-89
		GB-A- 2222054	21-02-90
		JP-A- 2078400	19-03-90
		NL-A- 8901302	18-12-89
		SE-A- 8901832	25-11-89
EP-A- 0197630	15-10-86	US-A- 4652414	24-03-87
		AU-A- 5330486	04-09-86
		JP-A- 61247452	04-11-86
FR-A- 2108657	19-05-72	AU-A- 3356071	22-03-73
		BE-A- 773114	17-01-72
		DE-A- 2147936	30-03-72
		GB-A- 1358065	26-06-74
		NL-A- 7113162	30-03-72
		SE-C- 392209	30-06-77
US-A- 2785675		US-A- 3833701	03-09-74
		None	
US-A- 2888921		None	
US-A- 2619960		None	
DE-U- 8713595	28-01-88	None	
US-A- 4372904	08-02-83	None	

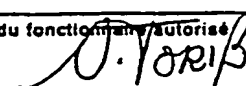
EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N°

PCT/FR 91/00070

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) *		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB⁵: A 61 F 11/08, H 04 R 25/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée *		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB⁵	A 61 F, H 04 R	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté *		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³
X	EP, A, 0112594 (DE BOER et al.) 4 juillet 1984 voir page 4, ligne 30 - page 5, ligne 10; page 6, lignes 2-29; page 7, lignes 9-14; figures 1-5	1-3, 5, 9
Y	cité dans la demande ---	4, 6, 7, 8, 10
Y	FR, A, 2631815 (S.B. RASMUSSEN) 1 décembre 1989 voir abrégé descriptif; page 7, ligne 3 - page 9, ligne 35; figures	4, 6, 7
A	---	1, 5
Y	EP, A, 0197630 (INNOVATIVE HEARING CORP.) 15 octobre 1986 voir page 6, lignes 6-8; page 7, lignes 4-20, 30-33	8
A	---	9
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">20 mars 1991</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">27. 05. 91</div>	
Administration chargée de la recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</div>	Signature du fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center;">  Maria TORIBIO </div>	

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	FR, A, 2108657 (GENERAL ELECTRIC) 19 mai 1972 voir page 11, lignes 30-35 cité dans la demande ---	10
A	US, A, 2785675 (N. BERKMAN) 19 mars 1957 voir colonne 5, ligne 69 - colonne 6, ligne 33; figures 16-18 ---	1-5
A	US, A, 2888921 (C.A. NIELSON et al.) 2 June 1959 voir figure 3 ---	1,2,4,5
A	US, A, 2619960 (L.T. REYNOLDS) 2 décembre 1952 voir figure 2 ---	1,2,4,5
A	DE, U 8713595 (W. DREVE) 10 mars 1986 voir page 8, lignes 3-11; figures ---	6,9
A	US, A, 4372904 (D.L. GUNN) 8 février 1983 voir colonne 3, ligne 38-40; colonne 4, ligne 59 - colonne 5, ligne 47 -----	1,8,9

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100070
SA 44535

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06/05/91
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0112594	04-07-84	NL-A- 8204984	16-07-84
		AU-B- 561501	07-05-87
		AU-A- 2273983	28-06-84
		JP-A- 59166997	20-09-84
		US-A- 4587965	13-05-86
FR-A- 2631815	01-12-89	AU-A- 3507489	30-11-89
		DE-A- 3916995	07-12-89
		GB-A- 2222054	21-02-90
		JP-A- 2078400	19-03-90
		NL-A- 8901302	18-12-89
		SE-A- 8901832	25-11-89
		US-A- 4975967	04-12-90
EP-A- 0197630	15-10-86	US-A- 4652414	24-03-87
		AU-A- 5330486	04-09-86
		JP-A- 61247452	04-11-86
FR-A- 2108657	19-05-72	AU-A- 3356071	22-03-73
		BE-A- 773114	17-01-72
		DE-A- 2147936	30-03-72
		GB-A- 1358065	26-06-74
		NL-A- 7113162	30-03-72
		SE-C- 392209	30-06-77
		US-A- 3833701	03-09-74
US-A- 2785675		Aucun	
US-A- 2888921		Aucun	
US-A- 2619960		Aucun	
DE-U- 8713595	28-01-88	Aucun	
US-A- 4372904	08-02-83	Aucun	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)